

DERWENT-ACC-NO: 1986-039785

DERWENT-WEEK: 198606

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cylinder liner mfr. - comprises induction hardening of  
internal peripheral surface of cylinder liner by sliding  
along piston

PATENT-ASSIGNEE: MITSUI MIHANAITO [MITSN]

PRIORITY-DATA: 1984JP-0114919 (June 5, 1984)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	
MAIN-IPC				
JP 60260769 A	December 23, 1985	N/A	004	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 60260769A	N/A	1984JP-0114919	June 5, 1984

INT-CL (IPC): C21D009/00, F02F001/00 , F16J010/04

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 60260769A

BASIC-ABSTRACT:

Induction hardening is applied to the internal surface, which slides along a piston, of cylinder liner located at top point. This forms high hardness area.

USE/ADVANTAGE - Method remarkably improves the wear and abrasion resistance and reduces blow-by, resulting in remarkably improved performances of the cylinder liner.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/3

TITLE-TERMS: CYLINDER LINING MANUFACTURE COMPRISE INDUCTION HARDEN INTERNAL  
PERIPHERAL SURFACE CYLINDER LINING SLIDE PISTON

DERWENT-CLASS: M24 Q52 Q65

CPI-CODES: M24-D02A;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1986-017036

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1986-028970

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-260769

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月23日

F 16 J 10/04  
C 21 D 8/00  
9/08  
F 02 F 1/00

7523-3J  
6793-4K  
7047-4K  
C-7137-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 シリンダライナの製造方法

⑯ 特 願 昭59-114919

⑰ 出 願 昭59(1984)6月5日

⑱ 発 明 者 成 田 勝 彦 兵庫県多紀郡篠山町郡家403番地4  
⑲ 発 明 者 西 原 義 文 三田市広沢字立合104番地4  
⑳ 出 願 人 三井ミーンハナイト・メ 東京都中央区築地5丁目6番4号  
タル株式会社  
㉑ 代 理 人 弁理士 重 野 剛

明 細 書

1. 発明の名称

シリンダライナの製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 内周面がピストンと摺動する摺動面であるシリンダライナを製造する方法において、前記摺動面のうち上死点近傍の部分に高周波焼入れして高硬度部を形成することを特徴とするシリンダライナの製造方法。

(2) 高硬度部は斜め方向に延びる線状の焼入れ硬化帯が複数形成されてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載のシリンダライナの製造方法。

(3) 線状の焼入れ硬化帯は、上死点から下死点に向かって次第に硬くなるように形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載のシリンダライナの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

【発明の利用分野】

本発明はシリンダライナの製造方法に係り、特

に船用ディーゼルエンジン等の大出力の内燃機関に適用するに好適なシリンダライナの製造方法に関するものである。

【発明の背景】

船用ディーゼルエンジン等の大型の往復式内燃機関においては、通常、シリンダブロックに筒状のシリンダライナが装着されている。

このシリンダライナは、その内周面がピストンリングと摺動するものであることから、摺動面の潤滑油保持性(保油性)が高く耐摩耗性に優れていること及び十分な強度を有することが特性として要求されており、従来は一般に、片状黒鉛鋳鉄品が用いられている。

ところで近年、船用ディーゼルエンジン等の内燃機関の燃費の低減、機関出力の増大を図るために燃焼室内の燃焼圧力が高められつつあると共に燃料油の低質化も進められており、これに対応すべくシリンダライナにも一層耐摩耗性に優れたものが要求されている。

【発明の目的】

本発明の目的は、摺動面の耐摩耗性が格段に向上されるシリンダライナの製造方法を提供することにある。

#### 【発明の構成】

この目的を達成するために、本発明は、

内周面がピストンと摺動する摺動面であるシリンダライナを製造する方法において、前記摺動面のうち上死点近傍の部分に高周波焼入れして高硬度部を形成することを特徴とするシリンダライナの製造方法、

を要旨とするものである。

以下本発明を図面を参照して詳細に説明する。

第1図ないし第3図は本発明の方法により製造されるシリンダライナの摺動面の概略図である。

本発明においては、第1図のシリンダライナの断面見取り図に示す如く、シリンダライナ1の内周面のピストンリングと摺動する摺動面2の上死点3と下死点4との間の摺動面のうち、上死点近傍の部分のみを高周波焼入れして高硬度部5を形成させる。

3

してそれぞれ線状の焼入れ硬化帯6を形成したものである。本発明においては、これらの形状の焼入れが途中で途切れたものも採用し得る。またその他のパターンで焼入れを施しても良い。

本発明においては、第2図(a)～(f)に示される如き、相異なる複数のパターンのうち1種類のパターンだけで焼入れを施して構成しても良く、あるいは相異なるパターンを2種類以上組み合わせさせて焼入れするようにしても良い。

このように焼入れ硬化帯6を形成すると、耐摩耗性の他に摺動面の潤滑油保持性が大幅に高められる。即ち鋳鉄製シリンダライナの摺動面の組織は焼入れによりマルテンサイト組織となるが、このマルテンサイト組織はパーライト等、焼入れを施していない部分に比較して高硬度であり、耐摩耗性が極めて優れている。しかして、焼入れを施していない部分は硬度が低く、そのためピストン摺動により摩耗して凹部を形成するようになり、油だめ部として作用し摺動面の潤滑油保持能の増大に寄与するのである。

5

シリンダライナにおいては、上死点近傍部分の摩耗が最も激しく、従ってこの上死点近傍部分には一段と優れた耐摩耗性が要求される。しかもこの上死点近傍は筒内圧力が高いためにブローバイも起り易い箇所である。本発明はこのようなシリンダライナ摺動面の上死点近傍部分に、高硬度部を形成するものである。なおシリンダライナ摺動面の上死点近傍のうちでも、上死点から1ストロークの5～30%以内の範囲が特に摩耗され易いところから、本発明においては、上死点と下死点との間の摺動面のうち、上死点から1ストロークの5ないし30%の範囲、特に20%以内の範囲を焼入れして高硬度部とするのが好ましい。

また線状の焼入れ硬化帯を形成するように焼入れしてブローバイを防ぐようにするのが好ましい。例えば、第2図(a)～(f)に示す如きパターンで焼入れを施して線状の焼入れ硬化帯6を設ける。第2図(a)はスパイラル状、(b)はリング状、(c)は連続するV字形状、(d)は波状、(e)は直線状、(f)は斜線状に焼入れ

4

焼入れは耐摩耗性を大幅に向上させると共に、ブローバイを確実に防止するために上死点近傍部の全面に均一にしかも密着して形成するのが好ましい。

また上死点近傍に形成する高硬度部5は、それより下方の非焼入れ部分である非高硬度部7にかけて、硬度又は硬化部の面積が連続的になだらかに変わるようにすることが好ましい。これは、高硬度部5と非高硬度部7との境目をぼかして、この境目をなめらかにするためである。この為には、高硬度部5から非高硬度部7にかけて、線状の焼入れ硬化帯のパターン密度を徐々に疎にしていく等の方法により過渡部を設けるようにすれば良い。第3図はこの一例を示すものであり、まず第3図(a)に示す如く斜破線状の焼入れ硬化帯6を設けて高硬度部5を形成し、次いで第3図(b)に示す如く、上死点付近にさらに焼入れ硬化帯6'を設け、上死点近傍で硬化帯を密に形成し、上死点から遠ざかるにつれ硬化帯が疎になるようにするものである。

6

本発明において高硬度部形成のための焼入れは高周波焼入れにより行なう。

高周波焼入れは、加熱手段として高周波電流を通じたコイルにより被焼入れ物体の表面に誘導電流を流して表面及び表面近傍を加熱するようにしたものである。被焼入れ物体中の電流の有効電流侵入深さ $\delta$  (m) は、被焼入れ物体の導電率 $\sigma$  (S/m)、実効透磁率 $\mu$  (H/m)、電流の周波数 $f$  (Hz) の関数であり、

$$\delta = (\pi \sigma \mu f)^{-1/2}$$

で与えられ、時間の経過と共に加熱深さが大きくなる。そのため大容量の、そして周波数の高い電流を用いて短時間加熱して焼入れると薄い硬化層が得られる。

一般に焼入れにより硬化帯を形成した場合、焼入れ硬化帯に隣接して焼きなまされた境界層と称される軟化帯ができるのであるが、この境界層があまり表面近くに存在すると、この部分から疲れ亀裂が発生することがある。従って焼入れ深さは適度な値に定められなければならないが、本発明

においては高周波焼入れを採用しているので、焼入れの深さを任意に調節することが可能である。

高周波焼入れ用電源としては、一般に使用される真空管式、MG (モータジェネレータ) 式、サイリスタインバータ式のものが採用し得る。サイリスタインバータ式では商用周波数の電力が高周波電力に変換される効率が90~94%で、MGの場合の80~85%に比べて高い利点があるほか、回転による摩耗部品がなく保守が容易であること、振動、騒音が小さいこと、軽く、据付工事が容易であること、大電力を得易いこと等の利点がある。

このような高周波焼入れにより第3図(a)又は(b)の如きパターンの焼入れを行なう場合には、深さを1~3mm、硬化帯と硬化帯の間隔(ピッチ)を5~30mm、とりわけ10mm程度とするのが好ましい。このような深さ及びピッチの焼入れ硬化帯とすることにより、残留応力を極めて低減させることができる。

[発明の実施例]

## 7

材質がターカロイ鋼鉄であるシリンダライナの上死点から20%以内の部分に高周波焼入れを施した。具体的な条件は次の通りである。

ライナ大きさ: 直径80cm×高さ228cm

焼入れ装置: 搬移動焼入れ機

電源MG式

2.4KHz、350KW×2

焼入れのパターン: 第2図の(f)

硬化帯: 幅10mm、深さ2mm、

間隔(ピッチ)20mm。

このシリンダライナをディーゼル機関に取り付けて使用したところ、焼入れ処理を施していないシリンダライナと比べて、耐摩耗性に優れ、ブローバイが少ないことが認められた。

[発明の効果]

以上詳述した通り、本発明のシリンダライナの製造方法は振動面の上死点近傍を高周波焼入れによる高硬度部としたものであり、限られた部分のみを焼入れることにより、耐摩耗性を大幅に向上させたシリンダライナを製造することができる。

## 8

また本発明により製造されるシリンダライナによれば、ブローバイも大幅に低減されるようになり、シリンダライナの性能を顕著に向上させることが可能である。

しかも、焼入れは高周波焼入れによるため、焼入れの深さを容易に調節することができ、シリンダライナの使用目的に応じた硬化帯を極めて簡単に形成することができる。

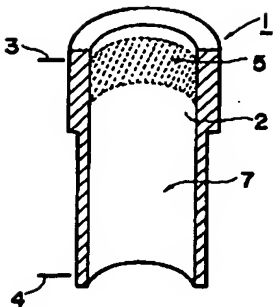
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のシリンダライナの断面見取り図、第2図(a)~(f)及び第3図(a)、(b)は本発明のシリンダライナの高硬度部に施す焼入れパターンを示す図である。

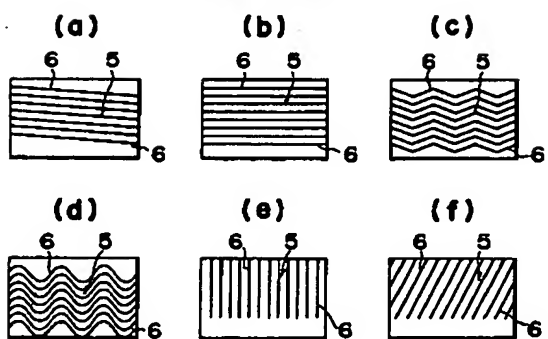
- 1...シリンダライナ、 2...振動面、
- 3...上死点、 4...下死点、
- 5...高硬度部、 6、6'...焼入れ硬化帯、
- 7...穿高硬度部。

代理人 弁理士 重 野 剛

第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

